

Т.В. Хортецька, О.В. Мазулін, Г.П. Смойловська, Г.В. Мазулін, П.А. Логвін

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ СУШІННЯ ЛИСТЯ ПОДОРОЖНИКА СЕРЕДЬНОГО

Запорізький державний медичний університет

Ключові слова: види подорожника, листя, полісахариди, вітамін К₁, настій, спектрофотометричний аналіз.

Методами гравіметричного та спектрофотометричного аналізу листя подорожника середнього встановлено наявність 10,90±1,08% суми полісахаридів і 5,40±0,29% вітаміну К₁ при оптимальному терміні сушіння 10 годин при температурі 50°C.

Исследование оптимальных условий сушения листьев подорожника среднего

Т.В. Хортецкая, А.В. Мазулин, Г.П. Смойловская, Г.В. Мазулин, П.А. Логвин

Методами гравиметрического и спектрофотометрического анализа листьев подорожника среднего установлено наличие до 10,90±1,08% полисахаридов и 5,40±0,29% витамина К₁ при оптимальном режиме сушки 10 часов при температуре 50°C.

Ключевые слова: виды подорожника, листья, полисахариды, витамин К₁, настой, спектрофотометрический анализ.**Study of the optimal conditions of medium plantain leaves drying**

T.V. Khortetskaya, A.V. Mazulin, G.P. Smoylovskaya, G.V. Mazulin, P.A. Logvin

Gravimetric and spectrophotometric analyses of leaves of *Plantago media* L. showed the presence of 10,90±1,08% polysaccharides and 5,40±0,29% vitamin К₁ at the optimal mode of drying 10 hours at the temperature of 50°C.

Key words: species of plantain, leaves, polysaccharides, vitamin К₁, infusion, spectrophotometer analyses.

Види роду подорожник (*Plantago* L.) родини подорожникові (*Plantaginaceae* Juss.) широко відомі у багатьох країнах світу як звичайні рослини або бур'яни. В умовах Європи та СНД трапляються до 70 видів роду, з яких в Україні нині ідентифіковано понад 20 [3,5,6,8,9,11,12]. Їх традиційно використовують у медицині багатьох країн, зазвичай у формі настою листя (1:10) у якості протизапальних, кровоспинних, ранозагоюючих і відхаркувальних лікарських засобів [2,5,6,7]. Рослини кількох видів роду *Plantago* L. входять до складу багатокомпонентних фітопрепаратів: «Плантаглюцид» (ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна), «Подорожника сік» (ВАТ «Лубнифарм», Україна), «Дефенорм» (ПАТ «Київський вітамінний завод», Україна), «Агіолак» («MADAUS GmbH», Німеччина), «Гербіон Сироп Подорожника» («KRKA d.d., Novo mesto», Словенія), «Евкабал сироп» (Pharma Wernigerode GmbH, Німеччина), «Мукофальк апельсин» («Dr. Falk Pharma GmbH», Німеччина), «Ехінасал» (Вроцлавське підприємство «Herbapol» АТ, Польща), «Стоптусин фіто» («Teva Czech Industries s.r.o.», Чеська Республіка) та ін. [4,6,10].

У зв'язку з цим, особливий інтерес викликають види, які мають достатню сировинну базу та містять біологічно активні речовини з вираженою терапевтичною дією: *Plantago major* L. (подорожник великий), *P. media* L. (п. середній), *P. altissima* L. (п. найвищий), *P. lanceolata* L. (п. ланцетолистний), *P. steposa* Kaprian. (п. степовий), *P. scabra* Moench. (п. шорсткий) [2,3,5,6,11,12,14].

У хімічному складі листя подорожника великого ідентифіковано полісахариди, іридоїди, вітаміни К₁ і С, слиз, дубильні речовини, флавоноїди, каротиноїди, органічні кислоти [3,5,7,9,13,15]. Інші види роду, близькі у філогенетичному відношенні на сьогодні вивчено недостатньо. Не встановлено терміни заготівлі рослинної сировини подорожника й режим її сушіння.

Подорожник середній (*Plantago media* L.) – це багаторічна трав'яниста шорстко опушена рослина до 30 см заввишки, з коротким кореневищем, обсадженим тонким корінням. Квіткова стрілка проста, безлиста, гола або трохи опушена, при основі висхідна, тонко борозенчаста. Листя просте, зібране у прикореневу розетку, еліптичне, черешкове (черешки в 4–10 разів коротші за пластинку). При основі листя клиноподібне, верхівка округла. Квітки дрібні, правильні, двостатеві, сидячі, зібрані на верхівці стебла густим циліндричним або видовжено-циліндричним колосом. Приквітки яйцеподібні, тупі. Віночок сріблясто-білий, зростопелюстковий з циліндричною трубкою; чашечка з чотирироздільним відгином. Плід – багатонасінна темно-коричнева коробочка. При розмноженні характерне вітрозапилення. Цвіте у червні-жовтні. Росте по всій території України вздовж доріг, навколо ставків, річок, на вологих місцях, у степах, на луках. Частіше трапляється на піскових ґрунтах [3,5,8,12].

У науковій медицині подорожник середній використовують у формі настою листя (1:10) як відхаркувальний, протизапальний, ранозагоюючий і кровоспинний засіб. У народній медицині свіже листя рослини застосовують для лікування опіків, швидкого загоєння ран [3,5]. Фармакологічна активність лікарської рослинної сировини зумовлена вмістом полісахаридів, вітаміну К₁, флавоноїдів, дубильних речовин тощо [6,7,13].

МЕТА РОБОТИ

Дослідження оптимальних умов сушіння листя подорожника середнього, який росте в умовах України, за вмістом основних біологічно активних речовин, що зумовлюють терапевтичну активність рослинної сировини.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Рослинну сировину подорожника середнього (листя) заготовлено у різних регіонах України в період цвітіння (червень-жовтень 2010–2011 р.). Заготівлю сировини здійснювали згідно до загальноприйнятих методик. Сушіння

Вміст полісахаридів і вітаміну К₁ у рослинній сировині (листя) *Plantago media L.* залежно від часу сушіння, ($x \pm \Delta$ x %), $\mu = 6$

Місце заготівлі	вміст, %	Час сушіння (год.)						
		6	7	8	9	10	11	12
м. Василівка, Запорізька обл., Сер. 02.08.10	полісахариди	7,15±0,72	7,55±0,71	8,14±0,80	9,37±0,91	10,90±1,08	10,85±1,09	10,83±1,07
	вітамін К	2,15±0,20	2,55±0,21	3,14±0,30	3,37±0,31	4,80±0,38	4,79±0,35	4,78±0,38
м. Орхів, Запорізька обл., Сер. 01.07.10м.	полісахариди	7,30±0,70	7,48±0,76	8,18±0,90	9,25±0,91	9,80±0,99	9,81±0,95	9,81±0,91
	вітамін К	2,30±0,21	2,48±0,20	3,18±0,30	3,25±0,29	4,75±0,31	4,73±0,30	4,72±0,33
м. Нова Одеса, Миколаївська обл., Сер. 03.07.11	полісахариди	7,32±0,71	7,54±0,71	8,10±0,80	9,20±0,93	9,40±0,89	9,41±0,92	9,38±0,91
	вітамін К	2,32±0,22	2,54±0,21	3,10±0,30	3,20±0,27	4,70±0,30	4,72±0,31	4,71±0,32
м. Новотроїцьке, Херсонська обл., Сер. 01.07.11	полісахариди	7,18±0,70	7,47±0,70	8,00±0,81	9,15±0,90	10,30±1,00	10,28±1,01	10,28±0,99
	вітамін К	2,18±0,17	2,47±0,16	3,20±0,24	3,55±0,25	5,40±0,29	5,32±0,44	5,32±0,38
с.м.т. Кушугум, Запорізька обл., Сер. 03.08.11	полісахариди	7,22±0,72	7,42±0,69	8,05±0,81	9,10±0,90	9,78±0,96	9,77±0,95	9,76±0,97
	вітамін К	2,22±0,13	2,42±0,18	3,05±0,30	3,10±0,24	5,18±0,38	5,17±0,41	5,17±0,32
м. Дружівка, Донецька обл., Сер. 01.07.10	полісахариди	7,30±0,72	7,50±0,71	8,08±0,74	9,12±0,91	10,28±1,01	10,27±1,00	10,27±1,01
	вітамін К	2,30±0,17	2,50±0,19	2,98±0,23	3,12±0,29	5,11±0,34	5,12±0,38	5,12±0,33

листя проводили у сушильній шафі при температурі 50°C. Для прискорення процесу сушіння сировину розклали шаром не більше 10 см завтовшки.

Вміст полісахаридів визначали гравіметричним методом [1]. Дослідження починали після проведення сушіння протягом 6 годин. Останні виміри проводили після 12 годин сушіння рослинної сировини.

Вміст вітаміну К₁ визначали за запропонованою нами методикою. Аналітичну пробу рослинної сировини подрібнюють до розміру часток, що проходять крізь сито №10 (d = 1 мм). Точну наважку вміщують у конічну колбу ємністю 100 мл і екстрагують 70% спиртом етиловим, нагріваючи на киплячому водяному огрівнику до 80–90°C 15 хв. Цю операцію виконують тричі. Гарячі витяги фільтрують у колбу ємністю 100 мл так, щоб рослинна сировина не потрапляла на фільтр. Фільтр промивають 10 мл 70% спирту етилового, нагрітого до 80°C. У гарячий витяг додають 4 мл 10% розчину свинцю ацетату, нагріваючи на киплячому водяному огрівнику до коагуляції осаду, охолоджують і фільтрують у мірну колбу ємністю 100 мл, доводячи спиртом етиловим до мітки.

5 мл отриманого розчину вміщують у мірну колбу ємністю 50 мл і доводять 70% спиртом етиловим до мітки. Оптичну густину розчину вимірюють на спектрофотометрі в кюветі з товщиною шару 10 мм.

У якості розчину порівняння використовують 70% спирт етиловий. Паралельно вимірюють оптичну густину стандартного розчину вітаміну К₁ (Sigma – Aldrich, Chemie GmbH).

Вміст вітаміну К₁ (%) у перерахунку на абсолютно суху сировину обчислюють за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{A_0 \cdot m_1 \cdot (100 - W)},$$

де А₁ – оптична густина досліджуваного розчину;

А₀ – оптична густина стандартного розчину;

m₁ – наважка сировини, г;

m₀ – наважка стандарту, г;

W – втрата в масі сировини при сушінні, %.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати здійснених досліджень вмісту полісахаридів і вітаміну К₁ у листі подорожника середнього наведено в таблиці 1.

Отримані дані свідчать, що оптимальним терміном сушіння листя подорожника середнього є 10 годин за температури 50°C. При цьому спостерігали максимальні концентрації суми полісахаридів (від 9,40±0,89% до 10,90±1,08%) і вітаміну К₁ (від 4,70±0,30% до 5,40±0,29%).

При подальшому сушінні вміст цих біологічно активних речовин поступово знижувався. Термін сушіння до 10 годин не призводив до отримання рослинної сировини з високим вмістом досліджуваних компонентів, імовірно, у зв'язку з високою остаточною вологістю.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено оптимальні умови сушіння листя подорожника середнього (*Plantago media L.*) для отримання рослинної сировини з максимальним вмістом біологічно активних речовин.

2. Оптимальний термін сушіння рослинної сировини складає 10 годин при температурі 50°C у сушильній шафі. При цьому лікарська сировина містила найбільші концентрації суми полісахаридів (до 10,90±1,08%) та вітаміну К₁ (до 5,40±0,29%).

3. Для отримання листя подорожника середнього з максимальним вмістом біологічно активних речовин потрібно проводити його заготівлю у період цвітіння (червень-жовтень).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна Фармакопея України. Доповнення 3. / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів. – 1-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2009. – 280 с.
2. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: навч. посіб. / А.Я. Кобзар. – К.: Медицина, 2007. – 543 с.



3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довід. / За ред. А.М. Гродзінського. – К.: Українська енциклопедія, 1992. – 543 с.
4. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства: 14-е изд., перераб. и доп. / *М.Д. Машковский* – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2002. – Т. 1. – 540 с.
5. *Кьосев П.А.* Полный справочник лекарственных растений / *П.А. Кьосев*. – М.: Эксмо-Пресс, 2000. – 992 с.
6. *Оленников Д.Н.* Методика количественного определения суммарного содержания органических кислот в растительном сырье / *Д.Н. Оленников, Л.М. Танхаева, Г.Г. Николаева* // Растительные ресурсы. – 2004. – Т. 40. – С. 112–117.
7. *Оленников Д.Н.* Подорожник большой (*Plantago major* L.). Химический состав и применение / *Д.Н. Оленников, А.В. Samuelsen, Л.М. Танхаева* // Химия растит. сырья. – 2007. – №2. – С. 37–50.
8. Определитель высших растений Украины / [*Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.*]; под ред. *Ю.Н. Прокудина*. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
9. *Палов М.* Энциклопедия лекарственных растений / *Палов М.*; пер. с нем., предисл. *И.А. Губанова* – М.: Мир, 1998. – 468 с.
10. *Пронченко Г. Е.* Лекарственные растительные средства / Под ред. *А.П. Арзамасцева, И.А. Самылиной*. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 288 с.
11. *Рандуика Д.* Цветовой атлас растений / *Д. Рандуика, Л. Шемшак, И. Габерова*. – Братислава: «Обзор», 1990. – 411 с.
12. *Цвелев Н.Н.* Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. / *Цвелев Н.Н.* – СПб.: Изд-во СПУВА, 2000. – 781 с.
13. Comparative study of some polyphenols in *Plantago* species / *T. Jankovic, G. Zdunic, I. Beara, K. Balog* and other. // *Biochemical Systematics and Ecology*. – 2012. – V. 42. – P. 69–74.
14. *Samuelsen A.B.* Isolation and parvition characterization of biologically active polysaccharides from *Plantago major* / *A.B. Samuelsen, B.S. Paulsen, J.K. Wold* // *Carbohydrates Polymers*. – 1996. – V. 30. – P. 37–44.
15. *Samuelsen A.B.* The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* / *A.B. Samuelsen* // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2000. – V. 71. – P. 1–21.

Відомості про авторів:

Хортецька Т.В., асистент каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО ЗДМУ.

Мазулін О.В., д. фарм. н., професор, зав. каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО ЗДМУ.

Смойловська Г.П., к. фарм. н., ст. викладач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО ЗДМУ.

Мазулін Г.В., к. фарм. н., асистент каф. фармакогнозії, фармакології та ботаніки ЗДМУ.

Логвін П.А., к. фарм. н., ст. викладач каф. фармакогнозії, фармацевтичної хімії та технології ліків ФПО ЗДМУ.

Поступила в редакцію 12.11.2012 г.